

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-007343

(43)Date of publication of application : 12.01.1996

(51)Int.Cl. G11B 7/26
G11B 7/00
G11B 20/18

(21)Application number : 06-148153

(71)Applicant : TORAY IND INC

(22)Date of filing : 29.06.1994

(72)Inventor : WATANABE OSAMU
NAKANISHI TOSHIHARU

(30)Priority

Priority number : 06 84891
06 84892Priority date : 22.04.1994
22.04.1994Priority country : JP
JP

(54) MANUFACTURE OF OPTICAL RECORDING MEDIUM, FORMAT METHOD AND OPTICAL RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a method of manufacturing an optical recording medium which excels in recording and erasing characteristics even when the initializing processing is speeded up, the repetitious characteristic of which is stable, and a formal method.

CONSTITUTION: Information can be recorded, erased and reproduced by irradiating a recording layer formed on a substrate, and the recording and the erasing are performed by phase change between an amorphous phase and a crystal phase. When an optical recording medium is manufactured, the initializing processing is performed by changing the recording layer of the optical recording medium from an amorphous state to a crystal state by irradiation and after that, overlight is performed when a recording power level is the value of not more than optimal recording power and an erasing power level is the power of higher value than optimal erasing power.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-7343

(43) 公開日 平成8年(1996)1月12日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 7/26		7215-5D		
7/00		F 9464-5D		
20/18	5 0 1	F 8940-5D		C9-10
		C 8940-5D		C9-10

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平6-148153

(22) 出願日 平成6年(1994)6月29日

(31) 優先権主張番号 特願平6-84891

(32) 優先日 平6(1994)4月22日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(31) 優先権主張番号 特願平6-84892

(32) 優先日 平6(1994)4月22日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000003159

東レ株式会社

東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号

(72) 発明者 渡辺 修

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

(72) 発明者 中西 俊晴

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

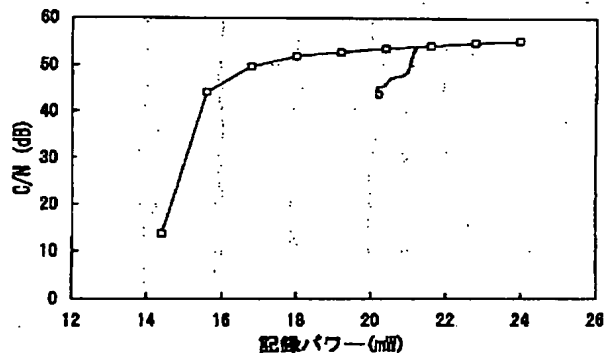
(54) 【発明の名称】 光記録媒体の製造方法、フォーマット方法および光記録媒体

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 初期化処理を高速化しても記録、消去特性が良好で、繰り返し特性が安定した光記録媒体が得られる製造方法を提供する。また、記録、消去特性が良好で、繰り返し特性が安定した光記録媒体が得られるフォーマット方法を提供する。

【構成】 基板上に形成された記録層に光を照射することによって、情報の記録、消去および再生が可能であり、情報の記録および消去が、非晶相と結晶相の間の相変化により行われる光記録媒体を製造する際、光を照射して前記光記録媒体の記録層を非晶質状態から結晶状態に変える初期化処理を行った後、記録パワーレベルが最適記録パワー以下の値であってかつ消去パワーレベルが最適消去パワーより高い値であるパワーでオーバーライトすることを特徴とする光記録媒体の製造方法ならびに、フォーマット方法およびかかる製造方法およびフォーマット方法によりオーバーライトされたことを特徴とする光記録媒体。

図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板上に形成された記録層に光を照射することによって、情報の記録、消去および再生が可能であり、情報の記録および消去が、非晶相と結晶相の間の相変化により行われる光記録媒体を製造する際、光を照射して前記光記録媒体の記録層を非晶質状態から結晶状態に変える初期化処理を行った後、記録パワーレベルが最適記録パワー以下の値であってかつ消去パワーレベルが最適消去パワーより高い値であるパワーでオーバーライトすることを特徴とする光記録媒体の製造方法。

【請求項 2】 基板上に形成された記録層に光を照射することによって、情報の記録、消去および再生が可能であり、情報の記録および消去が、非晶相と結晶相の間の相変化により行われる光記録媒体に、光を照射して前記光記録媒体の記録層を非晶質状態から結晶状態に変える初期化処理を行った後、前記光記録媒体にフォーマット処理を行う際、記録パワーレベルが最適記録パワー以下の値であってかつ消去パワーレベルが最適消去パワーより高い値であるパワーでオーバーライトすることを特徴とする光記録媒体のフォーマット方法。

【請求項 3】 請求項 1 記載の光記録媒体の製造方法によりオーバーライトされたことを特徴とする光記録媒体。

【請求項 4】 請求項 2 記載のフォーマット方法によりオーバーライトされたことを特徴とする光記録媒体。

【請求項 5】 オーバライトするときの記録パワーが最適記録パワーの 0.8 倍以上かつ最適記録パワー以下であることを特徴とする請求項 1 記載の光記録媒体の製造方法。

【請求項 6】 オーバライトするときの記録パワーが最適記録パワーの 0.8 倍以上かつ最適記録パワー以下であることを特徴とする請求項 2 記載の光記録媒体のフォーマット方法。

【請求項 7】 オーバライトするときの消去パワーが最適消去パワーより高くかつ記録層が溶融しない最大パワーより低いことを特徴とする請求項 1 記載の光記録媒体の製造方法。

【請求項 8】 オーバライトするときの消去パワーが最適消去パワーより高くかつ記録層が溶融しない最大パワーより低いことを特徴とする請求項 2 記載の光記録媒体のフォーマット方法。

【請求項 9】 オーバライトしたデータを再生して欠陥検査を行うことを特徴とする請求項 1 記載の光記録媒体の製造方法。

【請求項 10】 オーバライトしたデータを再生して欠陥検査を行うことを特徴とする請求項 2 記載の光記録媒体のフォーマット方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、非晶相と結晶相の間の

相変化により情報を記録、再生または消去を行う光記録媒体の製造方法、フォーマット方法および光記録媒体に関する。

【0002】

【従来技術】 結晶と非晶の相変化を利用した書換え可能な光記録媒体は、結晶状態の記録層にレーザパルス光を照射し加熱、溶融した後、急冷することで非晶質状態にして記録を行い、記録マークに結晶化温度以上、融点より低いパワーのレーザ光を照射することで非晶状態を結晶状態に戻し消去するものである。上記記録方法としては、最近、図 1 に示すように記録時に照射するレーザ光の出力を再生パワーより高い 2 つのレベルで変調し、1 回の照射において高いレベルで記録、中間レベルで消去するオーバーライト（重ね書き記録）が一般的になってきている。

【0003】 従来、上記光記録媒体は、基板の上に蒸着やスパッタリングなどの真空成膜法により、保護層、記録層、反射層などを形成し、さらに、表面保護のため紫外線硬化樹脂層を塗布形成し、必要に応じてさらに接着剤を塗布し、2 枚の光記録媒体を張合わせて製造していた。

【0004】 このように形成させた光記録媒体の記録層は、一般に非晶質状態で形成される。したがって、上記光記録媒体を使用する前に、情報を記録する全領域の記録層を消去状態である結晶状態にする初期化処理を行っている。

【0005】 この初期化処理方法としては、従来、特公平 2-45247 号公報に示されるような大パワーで連続発光のアルゴンレーザ光などを光記録媒体に一度に広い領域にわたって照射する方法や、特開昭 62-250533 号公報に示されるようにキセノンフラッシュランプにより光記録媒体全面にフラッシュ露光して行う方法があった。

【0006】 さらに、一般には上記初期化処理を施した光記録媒体を使用する前に、既知のデータを記録、再生し、記録したデータと再生したデータを比較してエラーを検出する欠陥検査を行い、良否の選別を行っている。

【0007】 また、データの書いてある部分とない部分との反射率差でサーボゲインがばらつきフォーカシング、トラッキング動作が不安定になるなどの問題があり、その問題を解決するためにも、も製造時に事前にデータを光記録媒体に記録するなどの処理が必要であった。

【0008】 一方、上記初期化処理を施した光記録媒体を使用するまえに、製造者または使用者がドライブによりユーザ領域をデータセクタと交替セクタ分割し、数個の欠陥管理領域を設けるフォーマット処理を一般に行なっている。さらにこのフォーマット処理では、データセクタにデータを記録、再生し、媒体を検証して欠陥箇所のセクタをセクタスリップ方式で排除または線形置換方式で交替セクタと変換する処理を行い、欠陥セクタを排

除している。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記従来の製造方法またはフォーマット方法では、初期化処理を高速化するために、例えばアルゴンレーザ光などレーザ光を使用する処理方法では光記録媒体の回転速度を上げたり、光記録媒体全体を照射するために照射スポットを半径方向に送る際の送りピッチを大きくする必要があった。この場合、照射スポットの強度分布が一様でない領域が限定されるために照射むらとなり、部分的に結晶化が完全に進まず、初期化後の反射率が低くかつむらが発生していた。このため、記録初期の消去率が低く、さらに記録箇所や記録回数により大きく変動し安定した特性が得られなかった。

【0010】また、キセノンランプを使用する処理方法では、ディスク全体を一度にフラッシュ露光できる利点があるものの、単位面積当たりの露光量が小さくなるため数回の露光を必要とし、回数を減らすためフラッシュ露光時の照射パワーをさらに上げると基板などに熱負荷によるダメージを与え、光記録媒体の反りが大きくなり機械特性が劣化するなどの問題や、熱により真空形成膜の各層に微小なクラックが発生して欠陥になる恐れがあり、さらに光記録媒体の寿命、信頼性を著しく低下させてしまうという問題があった。

【0011】以上のように従来の製造方法またはフォーマット方法では、初期化処理を高速化すると、信頼性が高く、初回記録から良好で安定した記録再生特性が得られにくく、さらに特性を回復するのも困難であった。

【0012】本発明は、かかる従来技術の諸欠点に鑑み創案されたもので、その目的とするところは、初回記録から記録消去特性が良好、繰り返し特性が安定かつ信頼性が高い光記録媒体が得られる製造方法、フォーマット方法および該製造方法、フォーマット方法により処理した光記録媒体を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】かかる本発明の目的は、基板上に形成された記録層に光を照射することによって、情報の記録、消去および再生が可能であり、情報の記録および消去が、非晶相と結晶相の間の相変化により行われる光記録媒体を製造する際、光を照射して前記光記録媒体の記録層を非晶質状態から結晶状態に変える初期化処理を行った後、記録パワーレベルが最適記録パワー以下の値であってかつ消去パワーレベルが最適消去パワーより高い値であるパワーでオーバーライトすることを特徴とする光記録媒体の製造方法により達成される。

【0014】また、かかる本発明の目的は、基板上に形成された記録層に光を照射することによって、情報の記録、消去および再生が可能であり、情報の記録および消去が、非晶相と結晶相の間の相変化により行われる光記録媒体に、光を照射して前記光記録媒体の記録層を非晶

質状態から結晶状態に変える初期化処理を行った後、前記光記録媒体にフォーマット処理を行う際、記録パワーレベルが最適記録パワー以下の値であってかつ消去パワーレベルが最適消去パワーより高い値であるパワーでオーバーライトすることを特徴とする光記録媒体のフォーマット方法により達成される。

【0015】本発明のように初期化後に最適記録パワー以下の記録パワーレベルでかつ最適消去パワーより高い消去パワーレベルでデータをオーバーライトすることで、該消去パワーレベルのレーザ照射により初期化後の結晶化不足な部分の結晶成長を促進させ、反射率を上昇させることができる。これにより、ディスク上の結晶化むらによる反射率むらがなくなり、均一性が増し、さらにディスク全体の反射率を上げることににより、実際の記録において実現される記録マークをレーザ光でアニール消去した部分での反射率との差が小さくなるため消去率が良くなり、初期特性を安定化できる。

【0016】本発明においては、記録パワーレベルが最適記録パワー以下の値であってかつ消去パワーレベルが最適消去パワーより高い値であるパワーでオーバーライトすることが重要である。

【0017】本発明において、オーバーライトを行う時の最適記録パワー P_{cw} とは、図2に示すC/Nの記録パワー依存曲線の変曲点である最低記録パワー P_{lw} の1.25倍の値をいう。本発明によるオーバーライト時の記録パワー P_w としては最適記録パワー P_{cw} 以下であることが必要であり、より好ましくは $0.8 \times P_{cw} \leq P_w \leq P_{cw}$ の範囲、さらに好ましくは $0.8 \times P_{cw} \leq P_w \leq 0.9 \times P_{cw}$ の範囲である。記録パワーが最適記録パワー P_{cw} より高い場合、オーバーライト時の消去幅より記録マークが大きくなり消し残りの原因となり好ましくない。また、記録パワーは最低記録パワー P_{lw} 以上であることが好ましい。記録パワーが最低記録パワー P_{lw} より低い場合は、記録された信号強度がディスクに要求されるC/N値より低くなるために、オーバーライトが十分できない。

【0018】本発明において、オーバーライトを行う時の最適消去パワー P_{ce} とは、図3に示す消去率曲線の変曲点 P_1 と P_2 との中心パワー P_{ce} をいう。また、消去パワー P_e は、記録層が溶融しない最大パワーより低いことが好ましい。ここで、記録層が溶融しない最大パワーとは、図1の消去パワーレベルを再生パワーレベルと同じにして記録した時の再生信号のC/N値が立上がり始めるパワー P_m をいう。本発明によるオーバーライトする時の消去パワー P_e は、最適消去パワー P_{ce} より高いことが必要であり、より好ましくは消去パワーで記録層が溶融しない最大パワー P_m に対して、 $1.05 \times P_{ce} < P_e \leq P_m$ の範囲、さらに好ましくは、図3に示すC/Nの消去パワー依存曲線の変曲点の消去パワーを P_{he} とすると、 $1.1 \times P_{ce} < P_e \leq P_{he}$ の範囲である。消

去パワーが最適消去パワー以下の場合、初期化処理による結晶化が不十分となっており、トラック全体にわたって結晶成長が大きく促進させる温度領域まで記録層内部の温度が上昇しないので好ましくない。消去パワーが記録層の熔融するパワー以上であると、記録マーク以外に非晶質状態な部分が発生したり、マーク自身が歪んだりし、記録された信号強度がディスクに要求されるC/N値より低くなるなどして好ましくない。

【0019】本発明の方法において、データをオーバーライトする時の信号パターンは特に限定されないが、欠陥検査をするために規定の決まったパターンの方が検査処理が簡易となり好ましい。

【0020】本発明において、欠陥検査は通常、本発明の記録条件によりフォーマット処理をし記録した既知パターンのデータと再生したデータをコンピュータなどの計算機によりデータ比較し、バイトエラーレイト、ビットエラーレイトなどを算出して行う。

【0021】本発明の光記録媒体の代表的な構成としては、透明基板/第一の誘電体層/記録層/第二の誘電体層/反射層の積層体からなる（ここで光は基板側から入射する）。ただしこれに限定するものではなく、上記構成の反射層上に本発明の効果を損なわない範囲でSiO₂やZnS、ZnS-SiO₂などの保護層、紫外線硬化樹脂などの樹脂層、および、他の基板と張り合わせるための接着剤層などを設けたものでもよい。また、上記構成において反射層がないものでもよい。

【0022】本発明の光記録媒体は、透明基板上に第一の誘電体層、記録層、第二の誘電体層、反射層の順に形成し、その後、表面保護のため紫外線硬化樹脂などの樹脂層を塗布形成し製造される。さらに、必要に応じて2枚の光記録媒体を張合わせ製造される。また、紫外線硬化樹脂の代りに、反射層の上にSiO₂やZnS、ZnS-SiO₂などの第三の誘電体層を形成したり、さらにその上に紫外線硬化樹脂層を塗布形成し製造してもよい。

【0023】ここで、非晶質状態の記録層の初期化処理は、反射層を形成した後ならいつでもよく、SiO₂やZnS、ZnS-SiO₂などの第三の誘電体層および、紫外線硬化樹脂層を塗布形成した後に行なったり、2枚の光記録媒体を張合わせた後に行なってもさしつかえない。

【0024】誘電体層、記録層、反射層を形成する方法としては、公知の真空中での薄膜形成法、例えば電子ビーム蒸着法、イオンプレーティング法、スパッタリング法、CVD法などがあげられる。特に組成、膜厚のコントロールが容易であることから、スパッタリング法が好ましい。

【0025】形成する記録層などの厚さの制御は、公知の技術である水晶振動子膜厚計などで、堆積状態をモニタリングすることで、容易に行える。

【0026】記録層などの形成は、基板を固定したまま、あるいは移動、回転した状態のどちらでもよい。膜厚の面内の均一性に優れることから、基板を自転させることが好ましく、さらに公転を組合わせることが、より好ましい。

【0027】2枚の光記録媒体の張合わせ構造は、公知のエアーサンドイッチ構造、エアーインシデント構造、密着張合せ構造などあげられる。特に、ホットメルト接着剤などの接着剤による密着張合せ構造が高温高湿下における機械特性の劣化が少ないので好ましい。

【0028】紫外線硬化樹脂などの樹脂保護層およびホットメルト接着剤などの接着剤を塗布する方法としては、公知の塗布方法、例えばスプレー法、コーター法、印刷法、スピナー法などが挙げられるが、均一に生産性よく塗布できるので、紫外線硬化樹脂はスピナー、ホットメルト接着剤はロールコーターにより塗布するのが好ましい。また、2枚の光記録媒体の張合わせは、プレス装置にて加圧して行う。

【0029】初期化方法は、アルゴンレーザ、ヘルウム・カドミウムレーザなどのガスレーザおよび半導体レーザなどのレーザ光、キセノンフラッシュランプなどの光を光記録媒体に照射して行う方法があげられる。特に、レーザ光による初期化が基板や紫外線樹脂層の熱変形による反りやクツラクが生じにくいので好ましく、より好ましくは装置が小型化でき、かつ消費電力も小さくでき、生産コストが低くできることから半導体レーザを用いることができる。

【0030】次に、本発明の光記録媒体について述べる。

【0031】基板は、プラスチック、ガラス、アルミニウムなど従来の記録媒体の基板と同様なものでよい。ほこり、基板の傷などの影響をさける目的で、集束した光ビームを用いて、基板側から記録を行う場合には、基板として透明材料を用いることが好ましい。このような材料としては、ガラス、ポリカーボネート、ポリメチル・メタクリレート、ポリオレフィン樹脂、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂などがあげられる。特に、光学的複屈折が小さく、吸湿性が小さく、成形が容易であることからポリカーボネート樹脂、エポキシ樹脂が好ましい。特に耐熱性が要求される場合には、エポキシ樹脂が好ましい。

【0032】基板の厚さは特に限定するものではないが、0.01mm～5mmが実用的である。0.01mm未満では、基板側から集束した光ビームで記録する場合でも、ごみの影響を受け易くなり、5mm以上では、対物レンズの開口数を大きくすることが困難になり、照射光ビームスポットサイズが大きくなるため、記録密度をあげることが困難になる。基板はフレキシブルなものであっても良いし、リジッドなものであっても良い。

【0033】誘電体層は、記録時に基板、記録層などが熱によって変形し記録特性が劣化することを防止するな

10

20

30

40

50

ど、基板、記録層を熱から保護する効果、光学的な干渉効果により、再生時の信号コントラストを大きくする効果がある。この誘電体層としては、ZnS、SiO₂、窒化シリコン、酸化アルミニウムなどの無機薄膜がある。特にZnSの薄膜、Si、Ge、Al、Ti、Zr、Taなどの金属の酸化物薄膜、Si、Alなどの窒化物の薄膜、Si、Ti、Zr、Hfなどの炭化物の薄膜およびこれらの化合物の混合膜が、耐湿熱が高いことから好ましい。また、これらにMgF₂などのフッ化物の混合したもの、膜の残留応力が小さいことから好ましい。特にZnSとSiO₂の混合膜は、記録、消去の繰り返しによっても、記録感度、C/N、消去率などの劣化が起きにくいことから好ましい。

【0034】第1および第2誘電体層の厚さは、およそ10~500nmである。第1誘電体層は、基板や記録層から剥離し難く、クラックなどの欠陥が生じ難いことから、10~400nmが好ましい。また、第2誘電体層は、C/N、消去率など記録特性、安定に多数回の書換えが可能なことから10~200nmが好ましい。

【0035】記録層としては、特に限定するものではないが、Pd-Ge-Sb-Te合金、Pt-Ge-Sb-Te合金、Nb-Ge-Sb-Te合金、Ni-Ge-Sb-Te合金、Ge-Sb-Te合金、Co-Ge-Sb-Te合金、In-Sb-Te合金、In-Se合金などがある。Pd-Ge-Sb-Te合金、Pt-Ge-Sb-Te合金、Nb-Ge-Sb-Te合金、Ge-Sb-Te合金は、消去時間が短く、かつ多数回の記録、消去の繰り返しが可能であることから好ましい。

【0036】記録層の厚さとしては、特に限定するものではないが10~150nmである。特に記録、消去感度が高く、多数回の記録消去が可能であることから10nm以上30nm以下とすることが好ましい。

【0037】反射層は、光学的な干渉効果により、再生時の信号コントラストを改善すると共に、冷却効果により、非晶状態の記録マークの形成を容易にし、かつ消去特性、繰り返し特性を改善する効果がある。この反射層としては、Al、Auなどの光反射性が高い金属やこれらを主成分とする合金、およびこれらの金属にAl、Siなどの金属窒化物、金属酸化物、金属カルコゲン化合物などの金属化合物を混合したものなどが挙げられる。Al、Auなどの金属、およびこれらを主成分とする合金は、光反射性が高く、かつ熱伝導率が高くできることから好ましい。とりわけ、耐腐食性が良好でヒロックなどの発生が起りにくいことから、反射層を添加元素を合計で0.5原子%以上3原子%未満含む、Al-Ti合金、Al-Cr合金、Al-Ta合金、Al-Ti-Cr合金、Al-Si-Mn合金、Al-Hf-Pd合金のいずれかのAlを主成分とする合金の構成することが好ましい。

【0038】反射層の厚さとしては、特に限定するものではないが、30nmから300nmである。特に記録、消去感度が高く、かつ消去率などの消去特性に優れることから60nm以上200nm以下が好ましい。

【0039】

【実施例】以下、本発明の実施例に基づいて具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されない。

【0040】なお実施例中の特性は以下の方法に基づいて評価したものである。

【0041】(1) 組成

記録層、誘電体層の組成は、ICP発光分析(セイコー電子工業(株)製FTS-1100型)によって各元素の含有量を求め、組成比を算出した。

【0042】(2) 記録、消去特性(1ビームオーバーライト特性)

初期化した光記録媒体を1800rpmで回転させ、ディスク半径30mm付近で基板側から周波数3.7MHz、パルス幅50nsで変調した波長830nmの半導体レーザ光を開口数0.53の対物レンズで集光照射しオーバーライト記録を行なった。記録後、1.5mWの半導体レーザ光で記録部分を走査し記録の再生を行った。さらに、記録部分を先の条件の周波数を1.4MHzに変更しオーバーライト記録を行ない3.7MHzの記録信号を消去した後、先と同一の条件で再生を行なった。記録後および消去後再生信号をそれぞれスペクトラム・アナライザによりバンド幅30kHzの条件でキャリアレベルとノイズレベルを測定し、キャリア対ノイズ比(C/N)を求め、さらに3.7MHzの記録時のキャリアレベルと1.4MHzの記録時(3.7MHzの消去時)の3.7MHzのキャリアレベルの差を消去率として求めた。上記測定を1回から100回まで繰り返し行い、1回目については30トラックを2トラック毎に測定した。

【0043】実施例1

厚さ1.2mm、直径130mm、1.6μmピッチのISO準拠フォーマットのポリカーボネート製基板を毎分30回転で回転させながら、RFマグネトロンスパッタリング法により記録層、誘電体層、および反射層を形成した。

【0044】まず、 7×10^{-5} Paまで排気した後、 6×10^{-1} Paのアルゴンガス雰囲気中で基板上にZnSとSiO₂のモル比が80:20のZnS-SiO₂のターゲットをスパッタし第1誘電体層を170nm形成した。次に、NbGeSbTe合金ターゲットをスパッタしてNb0.3Ge18.2Sb26.6Te54.9(原子%)の元素組成の記録層を25nm形成した。さらに、第2誘電体層をZnS-SiO₂のターゲットをスパッタし20nm形成し、その上に反射層としてHf1.4Pd0.2Al98.4合金をスパッタし140nm形成した。さらに、このディスクを真空容器より取り出した後、反射層

上に紫外線硬化樹脂をスピンコート法により塗布し、その後紫外線を照射して硬化させ $10\mu\text{m}$ の保護樹脂層を形成した。

【0045】次に、このディスクを線速度 $7.5\text{m}/\text{秒}$ で回転させ、基板側から半値全幅が $45\times 25\mu\text{m}$ の長円に集光した波長 810nm の半導体レーザ光を送りピッチが1回転で $25\mu\text{m}$ 、膜面強度 1.4W の条件で照射して全面を初期化した。このときの初期化处理時間は50秒であった。以上により本発明の処理を行う光記録媒体を得た。

【0046】前記評価方法により繰り返し100回目の特性を測定した結果の記録特性を、C/Nの記録パワー依存曲線として、図4に示し、消去特性を、消去率曲線およびC/Nの消去パワー依存曲線として、図5に示す。

【0047】図4および図5から、この光記録媒体の最低記録パワー P_{lw} は 16mW 、最適記録パワー P_{cw} は 20mW 、 P_1 は 6mW 、 P_2 は 10mW 、 P_{he} は 11mW 、最適消去パワー P_{ce} は 8mW であった。

【0048】上記光記録媒体に、記録パワー 18mW 、消去パワー 10mW の条件で2-7変調のランダム信号のデータをデータ領域の全トラックにオーバーライト記録した。その後、前記評価方法により最適記録パワーおよび最適消去パワーで特性を測定した結果を表1に示す。

【0049】

【表1】

表 1

繰り返し回数	C/N	消去率
1回	53.6dB	22.8dB
2回	53.6dB	23.6dB
5回	53.3dB	25.6dB
10回	53.3dB	26.3dB
100回	53.3dB	25.5dB

【0050】表1から明らかなように本発明の光記録媒体は、初回より良好で安定した特性が得られた。また、記録トラックによる特性のばらつきはほとんどなかった。さらに、オーバーライト処理後、オーバーライト時に記録したデータとそれを再生したデータとを比較して欠陥検査を行った。その結果、この光記録媒体のビットエラーレート (BER) は、 1.6×10^{-6} で良好な値であった。

【0051】実施例2

※ オーバーライトの記録パワー 17mW 、消去パワー 9mW の条件で2-7変調のランダム信号のデータをデータ領域の全トラックにオーバーライトを行う以外は実施例1と同様にオーバーライト記録した。

【0052】その後、前記評価方法により最適記録パワーおよび最適消去パワーで特性を測定した結果を表2に示す。

【0053】

【表2】

表 2

繰り返し回数	C/N	消去率
1回	53.7dB	23.1dB
2回	53.3dB	25.1dB
5回	53.8dB	27.5dB
10回	53.6dB	25.6dB
100回	53.3dB	26.1dB

【0054】表2から明らかなように本発明の光記録媒体は、初回より良好で安定した特性が得られた。また、記録トラックによる特性のばらつきはほとんどなかった。さらに、オーバーライト処理後、オーバーライト時に記録したデータとそれを再生したデータとを比較して

欠陥検査を行った。その結果、この光記録媒体のBERは、 1.6×10^{-6} で良好な値であった。

【0055】実施例3

実施例1の記録層を、 $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ 合金ターゲットでスパッタして形成した他は、実施例1と同様に光記

録媒体を製造し、実施例1と同様にオーバーライトを行った。

【0056】前記評価方法により繰り返し100回目の特性を測定した結果の記録特性を、C/Nの記録パワー依存曲線として、図6に示し、消去特性を、消去率曲線およびC/Nの消去パワー依存曲線として、図7に示す。

【0057】図6および図7から、この光記録媒体の最低記録パワーPlwは16.8mW、最適記録パワーPcwは21mW、P1は6.5mW、P2は10.5mW、*10

表 3

繰り返し回数	C/N	消去率
1回	53.5dB	22.5dB
2回	53.0dB	24.0dB
5回	52.5dB	23.0dB
10回	53.3dB	25.0dB
100回	53.5dB	24.5dB

【0060】表3より明らかなように実施例の光記録媒体は、初回より良好で安定した特性が得られた。また、記録トラックによる特性のばらつきはほとんどなかった。さらに、ここでの評価に用いた欠陥検査は記録したランダムデータとそれを再生したデータとで比較して行った。この光記録媒体のBERは、 1.8×10^{-6} で良好な値であった。

【0061】比較例1

※

表 4

繰り返し回数	C/N	消去率
1回	53.8dB	19.1dB
2回	52.0dB	18.9dB
5回	53.0dB	24.4dB
10回	54.1dB	26.0dB
100回	53.1dB	24.5dB

【0064】表4から明らかなように比較例の光記録媒体は、初期の消去率が低く、さらに5dB以上変動し、良好で安定な特性が得られなかった。

【0065】比較例2

初期化処理後、オーバーライトを記録パワー18mW、消去パワー7mWの条件で行う以外は、実施例1と同様

* Phetは11.5mW、最適消去パワーPceは8.5mWであった。

【0058】上記光記録媒体に、記録パワー19mW、消去パワー10.5mWの条件で2-7変調のランダム信号のデータをデータ領域の全トラックにオーバーライト記録した。その後、前記評価方法により最適記録パワーおよび最適消去パワーで特性を測定した結果を表3に示す。

【0059】

【表3】

※初期化処理後、オーバーライトを記録パワー21mW、消去パワー10mWの条件で行う以外は、実施例1と同様にオーバーライトを行った。

【0062】その後、前記評価方法により最適記録パワーおよび最適消去パワーで特性を測定した結果を表4に示す。

【0063】

【表4】

にオーバーライトを行った。

【0066】その後、前記評価方法により最適記録パワーおよび最適消去パワーで特性を測定した結果を表5に示す。

【0067】

【表5】

表 5

繰り返し回数	C/N	消去率
1回	53.1dB	18.1dB
2回	53.8dB	19.5dB
5回	53.4dB	25.0dB
10回	53.1dB	26.0dB
100回	52.6dB	25.5dB

【0068】表5から明らかなように比較例の光記録媒体は、初期の消去率が低く、さらに5dB以上変動し、良好で安定な特性が得られなかった。

【0069】

【発明の効果】本発明は、相変化を利用した書換え可能な光記録媒体を初期化処理後、特定の条件でオーバーライトするので、実際のデータの初回記録から良好で安定した特性の光記録媒体が得られる。また、初期化時の生産性も向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 オーバライト時のレーザ変調を説明するためのレーザパワー出力と時間の関係を示す図である。

【図2】 最適記録パワーを説明するためのC/Nの記録パワー依存曲線を示す図である。

【図3】 最適消去パワーと最大消去パワーを説明するための消去率曲線およびC/Nの消去パワー依存曲線を示す図である。

【図4】 実施例1の光記録媒体における、C/Nの記*

* 録パワー依存曲線を示す図である。

【図5】 実施例1の光記録媒体における、消去率曲線およびC/Nの消去パワー依存曲線を示す図である。

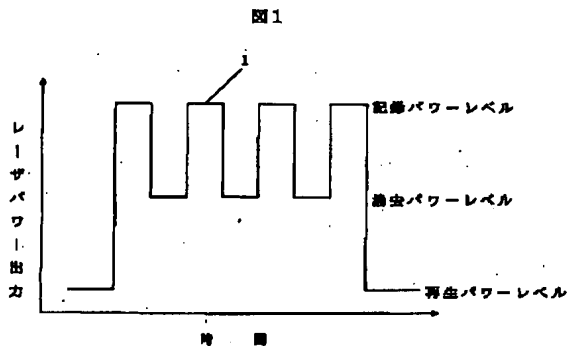
【図6】 実施例3の光記録媒体における、C/Nの記録パワー依存曲線を示す図である。

【図7】 実施例3の光記録媒体における、消去率曲線およびC/Nの消去パワー依存曲線を示す図である。

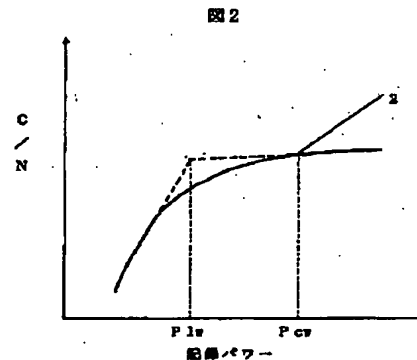
【符号の説明】

- 20 1: レーザ変調
2: C/Nの記録パワー依存曲線
3: C/Nの消去パワー依存曲線
4: 消去率曲線
5: 実施例1のC/Nの記録パワー依存曲線
6: 実施例1のC/Nの消去パワー依存曲線
7: 実施例1の消去率曲線
8: 実施例3のC/Nの記録パワー依存曲線
9: 実施例3のC/Nの消去パワー依存曲線
10: 実施例3消去率曲線

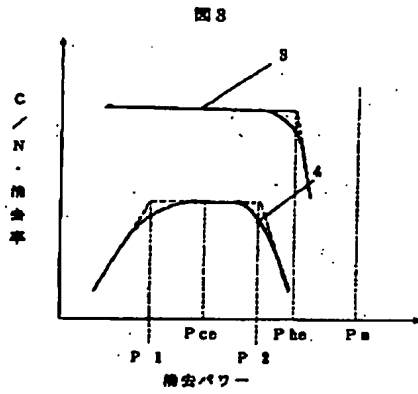
【図1】



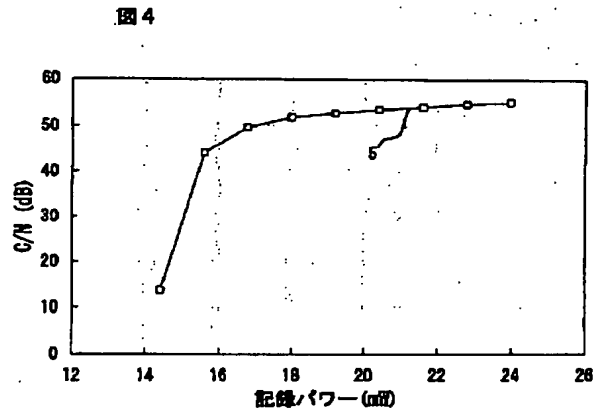
【図2】



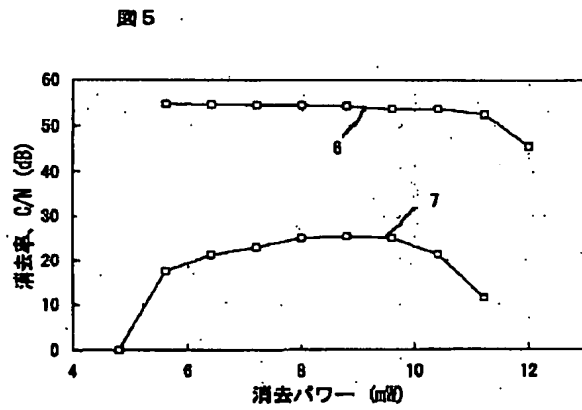
【図3】



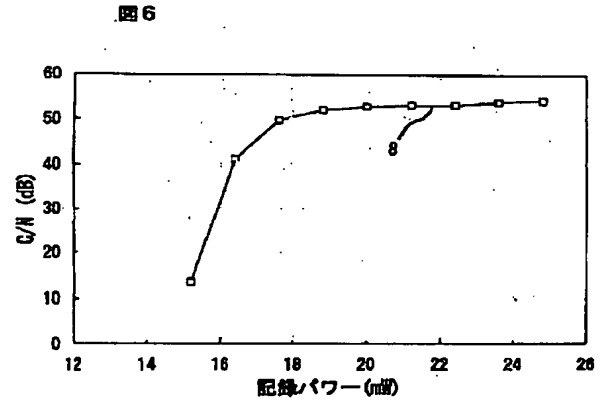
【図4】



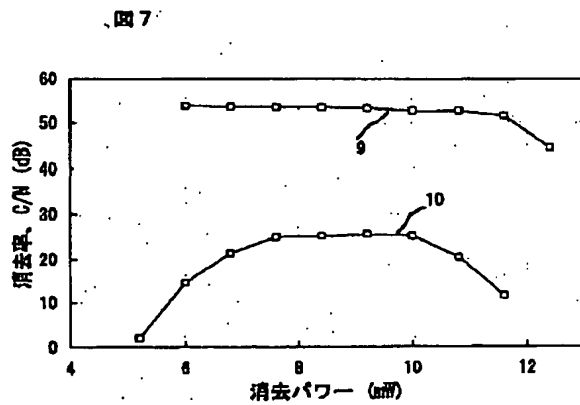
【図5】



【図6】



【図7】



【手続補正書】

【提出日】平成 6 年 9 月 9 日

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正内容】

【0007】また、データの書いてある部分とない部分との反射率差でサーボゲインがばらつきフォーカシング、トラッキング動作が不安定になるなどの問題があり、その問題を解決するためにも、製造時に事前にデータを光記録媒体に記録するなどの処理が必要であった。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正内容】

【0008】一方、上記初期化処理を施した光記録媒体を使用するまえに、製造者または使用者がドライブによりユーザ領域をデータセクタと交替セクタとに分割し、数個の欠陥管理領域を設けるフォーマット処理を一般に行なっている。さらにこのフォーマット処理では、データセクタにデータを記録、再生し、媒体を検証して欠陥箇所をセクタスリップ方式で排除または線形置換方式で交替セクタと変換する処理を行い、欠陥セクタを排除している。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正内容】

【0012】本発明は、かかる従来技術の諸欠点に鑑み創案されたもので、その目的とするところは、初回記録から記録消去特性が良好、繰り返し特性が安定かつ信頼性が高い光記録媒体が得られる製造方法、フォーマット方法および該製造方法、フォーマット方法により処理した光記録媒体を提供することにある。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正内容】

【0013】かかる本発明の目的は、基板上に形成された記録層に光を照射することによって、情報の記録、消去および再生が可能であり、情報の記録および消去が、非晶相と結晶相の間の相変化により行われる光記録媒体を製造する際、光を照射して前記光記録媒体の記録層を非晶質状態から結晶状態に変える初期化処理を行った後、記録パワーレベルが最適記録パワー以下の値であってかつ消去パワーレベルが最適消去パワーより高い値で

あるパワーでオーバーライトすることを特徴とする光記録媒体の製造方法により達成される。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正内容】

【0018】本発明において、オーバーライトを行う時の最適消去パワー P_{ce} とは、図 3 に示す消去率曲線の変曲点 P_1 と P_2 との中心パワー P_{ce} をいう。また、消去パワー P_e は、記録層が溶融しない最大パワーより低いことが好ましい。ここで、記録層が溶融しない最大パワーとは、図 1 の消去パワーレベルを再生パワーレベルと同じにして記録した時の再生信号の C/N 値が上がり始めるパワー P_m をいう。本発明によるオーバーライトする時の消去パワー P_e は、最適消去パワー P_{ce} より高いことが必要であり、より好ましくは消去パワーで記録層が溶融しない最大パワー P_m に対して、 $1.05 \times P_{ce} < P_e \leq P_m$ の範囲、さらに好ましくは、図 3 に示す C/N の消去パワー依存曲線の変曲点の消去パワーを P_{he} とするとき、 $1.1 \times P_{ce} < P_e \leq P_{he}$ の範囲である。消去パワーが最適消去パワー以下の場合、トラック全体にわたって結晶成長が大きく促進される温度領域まで記録層内部の温度が上昇しないため、初期化後の結晶化不足の恐れのある部分の結晶化が進まないので好ましくない。消去パワーが記録層の溶融するパワー以上であると、記録マーク以外に非晶質状態な部分が発生したり、マーク自身が歪んだりし、記録された信号強度がディスクに要求される C/N 値より低くなるなどして好ましくない。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正内容】

【0020】本発明において、欠陥検査は通常、本発明の記録条件によりオーバーライトした既知パターンのデータと再生したデータをコンピュータなどの計算機によりデータ比較し、バイトエラーレート、ビットエラーレートなどを算出して行う。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0042

【補正方法】変更

【補正内容】

【0042】(2) 記録、消去特性 (1 ビームオーバーライト特性)
初期化した光記録媒体を 1800 rpm で回転させ、ディスク半径 30 mm 付近で基板側から周波数 3.7 MHz

z、パルス幅50nsで変調した波長830nmの半導体レーザ光を開口数0.53の対物レンズで集光照射しオーバーライトを行なった。記録後、1.5mWの半導体レーザ光で記録部分を走査し記録の再生を行なった。さらに、記録部分を先の条件の周波数を1.4MHzに変更しオーバーライトを行ない3.7MHzの記録信号を消去した後、先と同一の条件で再生を行なった。記録後および消去後再生信号をそれぞれスペクトラム・アナライザによりバンド幅30kHzの条件でキャリアレベルとノイズレベルを測定し、キャリア対ノイズ比(C/N)を求め、さらに3.7MHzの記録時のキャリアレベルと1.4MHzの記録時(3.7MHzの消去時)の3.7MHzのキャリアレベルの差を消去率として求めた。上記測定を1回から100回まで繰り返し行い、1回目については30トラックを2トラック毎に測定した。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0044

【補正方法】変更

【補正内容】

【0044】まず、 7×10^{-6} Paまで排気した後、 6×10^{-1} Paのアルゴンガス雰囲気中で基板上にZnSとSiO₂のモル比が80:20のZnS-SiO₂のターゲットをスパッタし第1誘電体層を170nm形成した。次に、NbGeSbTe合金ターゲットをスパッタしてNb0.3Ge18.2Sb26.6Te54.9(原子%)の元素組成の記録層を25nm形成した。さらに、第2誘電体層をZnS-SiO₂のターゲットをスパッタし20nm形成し、その上に反射層としてHf1.4Pd0.2Al98.4合金をスパッタし140nm形成した。さらに、このディスクを真空容器より取り出した後、反射層上に紫外線硬化樹脂をスピンコート法により塗布し、その後紫外線を照射して硬化させ10μmの保護樹脂層を形成した。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0048

【補正方法】変更

【補正内容】

【0048】上記光記録媒体に、記録パワー18mW、消去パワー10mWの条件で2-7変調のランダム信号のデータをデータ領域の全トラックにオーバーライトした。その後、前記評価方法により最適記録パワーおよび最適消去パワーで特性を測定した結果を表1に示す。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0051

【補正方法】変更

【補正内容】

【0051】実施例2

オーバーライトの記録パワー17mW、消去パワー9mWの条件で2-7変調のランダム信号のデータをデータ領域の全トラックにオーバーライトを行う以外は実施例1と同様にオーバーライトした。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0055

【補正方法】変更

【補正内容】

【0055】実施例3

実施例1の記録層を、Ge2Sb2Te5合金ターゲットでスパッタして形成した他は、実施例1と同様に光記録媒体を製造した。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0058

【補正方法】変更

【補正内容】

【0058】上記光記録媒体に、記録パワー19mW、消去パワー10.5mWの条件で2-7変調のランダム信号のデータをデータ領域の全トラックにオーバーライトした。その後、前記評価方法により最適記録パワーおよび最適消去パワーで特性を測定した結果を表3に示す。